

A FONS...

# La nostra ombra és sempre igual?

## La trajectòria del Sol per a alumnat d'educació infantil

AADD

Les ombres i els canvis que realitzen desperten l'interès i la curiositat de les criatures des d'edats ben primerenques. En aquest treball presentem una seqüència problematitzada («per indagació») d'activitats per establir una relació causal entre les característiques de l'ombra i el moviment del Sol. La posada en pràctica de l'activitat amb infants de 4 i 5 anys va produir un clar avenç en aquesta relació causal i, per tant, en la racionalització que feien de la trajectòria solar al llarg del dia.

▣ **PARAULES CLAU:** astronomia diürna, experimentació, indagació, ombres, trajectòria del Sol.



### Un tema que suscita interès

- ▶ Al pati he vist la meua ombra i no sempre és igual... Això és pel Sol, que es mou! ◀

Amb aquestes paraules resumia emotivament un alumne d'educació infantil el que havia après sobre el moviment del Sol al llarg d'un dia. Aquesta qüestió ha generat una enorme curiositat entre la humanitat a causa de la importància que té en referència a l'orientació en el temps i l'espai (Savall-Alemaný i altres, 2014). De fet, la representació del Sol és el segon tema més dibuixat entre els infants de 4

a 6 anys, després de la figura humana (Estrada-Díez, 1987).

Això no obstant, la forma de la trajectòria del Sol és quelcom que s'ha après mitjançant una barreja d'experiència i de socialització: ningú no ha vist el moviment complet del Sol que trobem reflectit en els dibuixos i en les imatges. Perquè

*«Al pati he vist la meua ombra i no sempre és igual... Això és pel Sol, que es mou!»*

sigui compresa aquesta trajectòria, cal que tingui lloc una organització integrada de l'espai cel (a l'eix horitzontal i al vertical) i del temps (des que surt fins que es pon), que no s'adquireix fins a edats avançades de l'etapa d'educació infantil. N'hi ha prou de mostrar un dibuix d'un paisatge amb horitzó i demanar als infants que hi representin el Sol en diversos moments del dia, dictats en ordre aleatori, per trobar respostes com les de la imatge 1.

L'objectiu clau que pretenem assolir amb els infants de 4 a 6 anys és ajudar-los a construir la trajectòria del Sol integrant-ne la posició amb el temps. Atès que solament podem mirar el Sol quan surt i quan es fa fosc, cal utilitzar l'ombra d'un objecte o d'una persona immòbil per relacionar les característiques de la seva ombra amb la posició del Sol: treballant amb els canvis a l'ombra estarem treballant sobre la trajectòria del Sol. Els objectius més concrets són els següents:

- > El Sol produeix ombra quan la seva llum arriba a un objecte.
- > L'ombra d'un objecte canvia al llarg del dia perquè el Sol es mou. Quan el Sol és baix (al començament del matí i al final de la tarda) l'ombra és més llarga que quan és alt (migdia). Com més amunt es troba, més curta és l'ombra que projecta.
- > L'ombra es produeix cap al costat oposat al Sol.

*L'objectiu clau que pretenem assolir amb els infants de 4 a 6 anys és ajudar-los a construir la trajectòria del Sol integrant-ne la posició amb el temps*

El nostre treball es desenvolupa dintre del model d'ensenyament problematitzat de les ciències, en què l'activitat de l'aula s'organitza a partir de preguntes que tenen sentit i que desperten interès. L'índex dels temes és un pla lògic per mirar de respondre les preguntes inicials, i el clima d'aula permet expressar i debatre idees i sotmetre-les a proves en un context temptatiu, que acostia l'activitat escolar a les pràctiques científiques (Martínez-Torregrosa i altres, 2018). La diferència entre els diversos nivells educatius rau en el

tipus de preguntes que s'hi plantegen, la complexitat del pla i la longitud de les seqüències d'activitats. La seqüència que presentem ha estat dissenyada per a infants a partir de 4 anys.

### La seqüència en acció

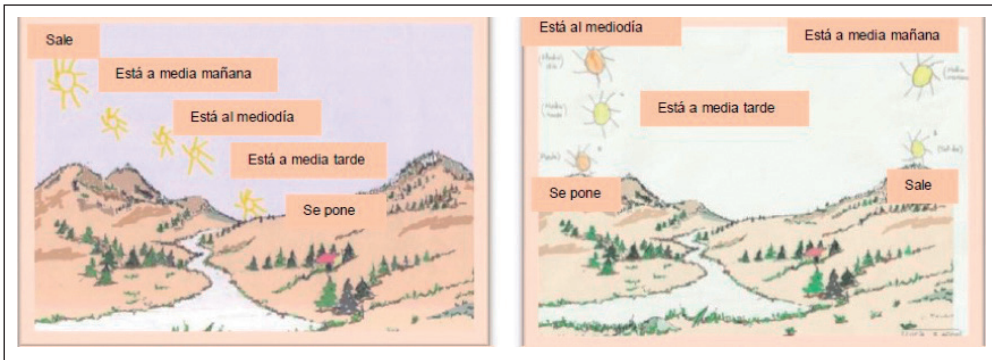
El començament d'una seqüència problematitzada ha d'anar dirigit a crear una situació que desperti l'interès de l'alumnat i que permeti plantejar preguntes concretes i estimulants. Podem preparar l'activitat de l'ocell a la gàbia en un lloc adequat de l'aula o del centre per on els infants passin sovint. Consisteix en el següent: es retalla una silueta d'un ocell i s'enganxa en una finestra, de manera que la seva ombra es produeixi dintre d'una gàbia pintada en una cartolina que deixem fixa. A mesura que es vagi desplaçant el Sol, l'ombra de l'ocell també

### A FONS...

#### Ensenyament del model Sol-Terra d'infantil a primària

Didàctica de les ciències experimentals / ciències naturals

CM



**Imatge 1.** Exemples de representacions de la trajectòria del Sol al llarg del dia en el cas d'infants de 5 anys (dibuix de l'esquerra: 5 anys i 3 mesos; dibuix de la dreta: 5 anys i 5 mesos)

**A FONS...**

ho farà i anirà sortint de la gàbia. Podem plantejar alguna qüestió per cridar l'atenció de les criatures: «Us heu fixat que el pardalet es mou dintre de la gàbia?», «Que en fugirà?». Amb això n'hi ha prou perquè els infants parlin sobre el moviment de l'ombra i apareguin idees que el relacionin amb el desplaçament del Sol. Aprofitarem aquest clima present a l'aula per proposar diverses activitats.



**Imatge 2.** Exemples de representacions inicials de les ombres d'un objecte al llarg del dia

*El començament d'una seqüència problematitzada ha d'anar dirigit a crear una situació que desperti l'interès de l'alumnat i que permeti plantejar preguntes concretes i estimulants*

### **Activitat 1. Però..., l'ombra canvia?**

#### **La nostra ombra no és sempre igual?**

Per descomptat, els infants tenen intuïcions sobre aquesta qüestió i els ajudarem a concretar-les –al mateix temps, la nostra acció ens servirà de pretest–proposant-los que dibuixin l'ombra d'un arbre en tres moments del dia (imatge 2). Triem un arbre, un objecte o una persona immòbil per evitar la interferència de la idea recurrent que «la nostra ombra ens persegueix» i centrar-nos en els canvis provocats pel desplaçament del Sol. Així propiciem que concretin les seves creences i intuïcions convertint-les en prediccions que podem sotmetre a proves.

### **Activitat 2. Aleshores, quan serà més llarga l'ombra? I més curta?**

Les respostes són variades i no sempre mostren coherència amb els dibuixos que han fet els infants. N'hi ha alguns que diuen que les ombres són més llargues de nit. Uns altres, al migdia («fa més sol»). I, tal com es veu a la imatge 2, en trobem uns altres que creuen que al matí o a la tarda és més llarga. Com que algunes

criatures ho diuen, ressaltarem que també es produeixen ombres amb focus o llanternes, però que estem parlant de les que es creen de dia, no degudes a la llum artificial (en aquest cas, podem variar la distància entre el focus i l'objecte, però aquest és un altre tema que no tractarem aquí). Recollirem les seves prediccions per escrit i plantejarem què podem fer per comprovar si és així.

### **Activitat 3. Com podríem comprovar si el que pensem és cert o no? Què podríem fer per esbrinar quan és més llarga o més curta l'ombra?**

Doneu temps a les criatures per pensar i debatre. Recolliu-ne les propostes i ajudeu-les a elaborar un pla. Podem mesurar l'ombra d'un infant (sempre el mateix) col·locat en la mateixa posició en diferents moments del dia. També seria possible utilitzar un fanal o un pal vertical (gnòmon), però mesurar l'ombra dels mateixos nens i nenes encara els involucra més en la indagació.

### **Activitat 4. Com mesurarem la longitud de l'ombra? Com anotarem les dades i les mesures perquè no se'ns oblidin?**

Donaran diverses respostes, com ara: «Amb cordes, llapis, bastons, paper...». Amidarem l'ombra de l'infant (o la de l'objecte de referència) per mitjà de l'instrument i la unitat de mesura que hagin triat. **Una opció molt bona és fer servir**



cordes o fils de colors, de manera que cada color correspongui a un moment diferent del dia. A més a més, per recordar-los, dibuixarem la silueta de les ombres a terra i n'anotarem l'hora amb un color diferent. Al final tindrem totes les ombres dibuixades a terra i podrem fer-los fotos.

### Activitat 5. Apa! A obtenir les dades! A mesurar!

Baixarem al pati de l'escola a primera hora del matí (després de recordar què farem), al migdia i a la darrera hora de la tarda per realitzar els mesuraments de l'ombra (la imatge que encapçala l'article mostra els infants amidant la longitud de l'ombra).

Un cop les criatures hagin acabat els primers mesuraments al matí, els podem tornar a demanar que facin prediccions mitjançant preguntes del tipus: «Com creieu que serà l'ombra aquesta tarda?». L'endemà, com que les tres siluetes de l'ombra estaran dibuixades a terra, tenint en compte el fil de color utilitzat, recordem en quin moment ha estat obtinguda cadascuna i la llargada que fa. A més a

*Podem mesurar l'ombra d'un infant (sempre el mateix) col·locat en la mateixa posició en diferents moments del dia*

més, els advertim que no solament n'ha canviat la longitud, sinó també la direcció en què s'ha produït. Fem fotos i tornem a l'aula amb els trossos de fil de les distintes ombres.

### Activitat 6. Com canvia l'ombra durant el dia?

Els infants, per parelles, poden agafar els extrems de cada fil i reproduir les longituds i les direccions de les ombres a l'interior de l'aula. També es pot dibuixar un gràfic de barres de la llargada de l'ombra en cada moment del dia en un mural gran (amb paper continu) i enganxar-hi el tros de fil corresponent a cada barra.

En aquest context, els proposem que treguin conclusions: «Aleshores..., què podem respondre ara a les nostres preguntes?», «Canvia l'ombra al llarg del dia?», «Quan és més llarga?», «I més curta?». També els demanem que justifiquin els canvis: «Alguns de vosaltres us creieu que l'ombra era més curta a la tarda?», «Què en penseu ara?», «Per què heu canviat de parer?». Introduïm així la idea de «prova» a l'aula: «Perquè ho hem mesurat, vist, fotografiat».

Novament lliurem el dibuix de l'ombra de l'arbre, que serveix ara de posttest (imatge 3), i cerquem que expressin la causa de per què això és així. El progrés és evident.

### Activitat 7. Per què canvia la nostra ombra? Per què no sempre és igual?

Mercès a les activitats de l'ombra de l'ocell a la gàbia i el pretest, ja sabíem que alguns infants de 4 a 6 anys associaven els canvis de l'ombra amb el moviment solar. Ara, després de la realització de les activitats, l'acceptació d'aquesta relació és majoritària, tal com es pot comprovar al posttest (vegeu-ne alguns resultats a l'apartat següent), de manera que

### A FONDS...

**Ensenyament del model Sol-Terra d'infantil a primària**

Didàctica de les ciències experimentals / ciències naturals

CM



**Imatge 3.** Exemples de representacions de les ombres d'un objecte al llarg del dia després de realitzar la seqüència d'activitats proposades

**A FONS...**

aprofitem aquesta situació per fer-la més estable i racional. Tornem al pati —en un moment en què no molesti el sol—, on hi haurà dibuixades les siluetes de l'ombra obtingudes durant els tres moments del dia, col·loquem l'escolar en la seva posició i preguntem...

### **Activitat 8. On es trobava el Sol quan l'ombra era així?».**

Els infants han d'indicar amb el braç la posició del Sol en cada moment del dia. Completament el moviment descrivint la trajectòria solar completa amb els nostres braços, tot verbalitzant els moments del dia (sortida, mig matí, migdia, mitja tarda, posta). Aquesta activitat pot ser completada amb treballs en paper on es presenti l'ombra d'un objecte en tres moments del dia i els nens i nenes han de dibuixar on era el Sol. També es pot intentar que reproduïxin els canvis en l'ombra amb una llanterna i un nino, sempre que la llum de la llanterna surti en un feix gairebé paral·lel (tan poc divergent com sigui possible) i la distància entre la llanterna i el nino no variï (per exemple:

*Aquesta seqüència d'activitats es va posar en pràctica en dues classes d'educació infantil, amb un total de 48 alumnes d'entre 4 i 5 anys*

col·locant una corda que vagi des dels peus del nino fins a la llanterna i mantenint-la sempre tensa).

### **Reflexions sobre la posada en pràctica**

Aquesta seqüència d'activitats es va posar en pràctica en dues classes d'educació infantil, amb un total de 48 alumnes d'entre 4 i 5 anys. Abans de començar-la, alguns alumnes sabien que el Sol es mou i que les ombres no són iguals al llarg del dia. Això no obstant, l'associació entre la variació en les ombres amb els canvis en la posició del Sol no era gaire evident per a ells. I això va ser justament el que vam intentar que racionalitzessin amb aquestes activitats.

Inicialment, la gran majoria dels nens i nenes no van relacionar l'ombra amb la presència de la llum solar i generalment van dibuixar tres ombres com tres arbres petits, encara que intentessin d'alguna manera reflectir-hi canvis al llarg del dia (vegeu-ne exemples a la imatge 2, p. 28). Això no obstant, alguns alumnes sí que ho van fer raonablement bé, perquè van connectar l'ombra amb la base de l'arbre, la qual cosa significa que comprenien que l'existència d'una ombra és deguda a la presència d'un objecte que la genera.

**Els infants van gaudir especialment en les activitats dutes a terme al pati de l'escola**

**i es van sorprendre molt en adonar-se de quant pot variar la longitud de l'ombra al llarg del dia.** El canvi en la direcció d'aquesta també va ser un gran descobriment per a ells, atès no hi havien pensat mai abans.

Després de dur a terme la seqüència d'activitats, la majoria dels infants van millorar els seus resultats en l'activitat de l'arbre. **Gairebé tots deien que quan el Sol està més amunt (migdia) les ombres són més curtes, encara que n'hi havia molts que continuaven sense connectar les ombres a la base de l'arbre, amb la qual cosa mostraven les dificultats que patien a l'hora de representar adequadament la direcció de l'ombra d'acord amb la posició del Sol.** Aquestes dificultats poden indicar que un ús completament racional d'aquest coneixement és encara lluny de les capacitats actuals d'aquests infants d'entre 4 i 5 anys. Els nens i nenes que sí que van connectar les ombres a l'arbre van intentar a més reflectir les diverses direccions que mostraven (vegeu-ne exemples a la imatge 3, p. 29).

Amb aquestes activitats aconseguim implicar les criatures d'educació infantil en les pràctiques científiques, tot analitzant un fenomen que els és proper i que els interessa. Després d'haver posat en pràctica aquesta seqüència, vam aconseguir que molts nens i nenes racionalitzessin les seves idees inicials, amb la qual cosa

es va refermar la relació causal entre el moviment del Sol i els canvis que es produeixen en les ombres dels objectes.

Encara que alguns d'aquests coneixements encara poden ser complexos en aquestes edats, la seqüència genera moltes oportunitats per aprendre i un gran interès entre la canalla. ■

**NOTA**  
\* Són autors d'aquest article: Ruben Limiñana Morcillo, Asunción Menargues Marcilla, Sergio

Rosa Cintas, Carolina Nicolás Castellano, Juan Francisco Álvarez Herrero, Manuel Navarro Pastor y Joaquín Martínez Torregrosa, de la Universitat d'Alacant.

**REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

ESTRADA-DÍEZ, E. (1987): *La expresión plástica infantil y el arte contemporáneo*. Madrid. Universidad Complutense de Madrid.  
MARTÍNEZ-TORREGROSA, J.; i altres. (2018): «In-depth teaching as oriented-research about seasons and the Sun/Earth model: Effects on content knowledge attained by pre-service primary teachers». *Journal of Baltic Science Education*, vol. 17(1), p. 97-119.

SAVALL-ALEMANY, F. i altres (2014): *Com es mouen el Sol i la Terra?* [en línia]. Alacant. Universitat d'Alacant. Disponible a: <http://hdl.handle.net/10045/48625>

**A FONTS...**

**HEM PARLAT DE:**

- Didàctica de les ciències experimentals / ciències naturals.
- Seqüències formatives i didàctiques.

**AUTOR DE CONTACTE**

Joaquín Martínez Torregrosa  
Universitat d'Alacant  
[joaquin.martinez@ua.es](mailto:joaquin.martinez@ua.es)

Aquest article fou sol·licitat per GUIX. ELEMENTS D'ACCIÓ EDUCATIVA el mes de juliol de 2018 i acceptat el mes d'octubre de 2018 per ser-hi publicat.

**Descobreix un dels millors cels del món amb els teus alumnes, i també el Planetari 3D i l'Observatori Aula**



**Més de 50 activitats**

Descarrega't la informació al nostre web:

**Centre d'Observació de l'Univers**

Camí del Coll d'Ares, s/n 25691 Àger tel. 973 053 022  
[www.parcastonomic.cat](http://www.parcastonomic.cat) info@parcastonomic.cat

